

S1 1 AN="JP 99305850"
?

1/9/1
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

013909629 **Image available**

WPI Acc No: 2001-393842/200142

XRPX Acc No: N01-289950

Wood processing system has processor with wood inclination processing component which inclines against longitudinal direction to process butt end of wood in predetermined angle

Patent Assignee: SHODA TEKKO KK (SHOD-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001121505	A	20010508	JP 99305850	A	19991027	200142 B

Priority Applications (No Type Date): JP 99305850 A 19991027

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001121505	A		9	B27C-009/04	

Abstract (Basic): JP 2001121505 A

NOVELTY - A data production unit (1) produces processing data to a wood based on blueprint of a building. A processor (2) performs predetermined processing to the wood conveyed in a line during the assembly of the building. An inclination processing component (3) inclines against the longitudinal direction to process the butt end of the wood in predetermined angle.

USE - Wood processing system.

ADVANTAGE - Improves working process and efficiency by combining girder processing and notch fitting processing for woods.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a block diagram of a wood processing system.

Data production unit (1)

Processor (2)

Inclination processing component (3)

pp; 9 DwgNo 1/13

Title Terms: WOOD; PROCESS; SYSTEM; PROCESSOR; WOOD; INCLINATION; PROCESS; COMPONENT; INCLINE; LONGITUDE; DIRECTION; PROCESS; BUTT; END; WOOD; PREDETERMINED; ANGLE

Derwent Class: P63; Q43

International Patent Class (Main): B27C-009/04

International Patent Class (Additional): B27C-001/12; B27C-005/06;

B27M-001/00; B27M-001/08; E04B-001/00

File Segment: EngPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-121505

(P2001-121505A)

(43) 公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

サーチワード (参考)

B 2 7 C 9/04

B 2 7 C 9/04

2 B 2 5 0

1/12

1/12

Z 3 C 0 5 3

5/06

5/06

B 2 7 M 1/00

B 2 7 M 1/00

B

1/08

1/08

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平11-305850

(71) 出願人 593162213

庄田鉄工株式会社

静岡県浜松市大蒲町116番地の6

(22) 出願日

平成11年10月27日 (1999. 10. 27)

(72) 発明者 大杉 朝保

静岡県浜松市大蒲町116番地の6 庄田鉄

工株式会社内

(72) 発明者 森下 茂生

静岡県浜松市大蒲町116番地の6 庄田鉄

工株式会社内

(74) 代理人 100095614

弁理士 越川 隆夫

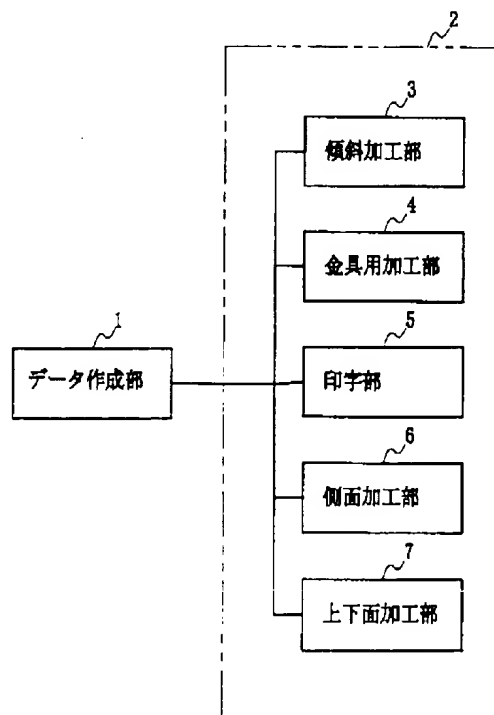
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建築用木材の加工システム

(57) 【要約】

【課題】 登り梁加工や合掌加工のように木材の長手方向に対し所定角度傾斜した木口の加工、及び木材の長手方向に対し垂直な面の木口の加工の両方に対応させ、これら加工を一括したシステムにて行うことにより作業工程作業性を向上する。

【解決手段】 建築物の設計図面に基づくデータから各木材に対応した加工データを作成するデータ作成部1と、データ作成部1で作成された加工データに基づき、各木材に所定の加工を施すための加工部2と、を具備し、搬送手段によって加工ライン上を流れる木材に対し各種加工を施して当該木材を建築物として組立てられ得る状態とするための建築用木材の加工システムであって、加工部2は、木材の木口を、その長手方向に対し所定角度傾斜した方向で切削加工可能な傾斜加工部3を含むものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】建築物の設計図面に基づくデータから各木材に対応した加工データを作成するデータ作成部と、該データ作成部で作成された加工データに基づき、各木材に所定の加工を施すための加工部と、を具備し、搬送手段によって加工ライン上を流れる木材に対し各種加工を施して当該木材を建築物として組立てられ得る状態とするための建築用木材の加工システムであって、前記加工部は、木材の木口を、その長手方向に対し所定角度傾斜した方向で切削加工可能な傾斜加工部を含むことを特徴とする建築用木材の加工システム。

【請求項2】前記傾斜加工部は、複数の工具を収容したマガジンと、前記木材の木口を切削加工するとともに、当該木材の長手方向に対し任意の角度で傾斜可能なツールヘッドと、前記マガジンに収容された工具と前記ツールヘッドに取り付けられた工具とを交換可能な工具交換手段と、を備えたことを特徴とする請求項1記載の建築用木材の加工システム。

【請求項3】前記加工部は、木材が建築物として組立てられる際に必要な金具を取り付けるための形状を加工する金具用加工部を具備したことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の建築用木材の加工システム。

【請求項4】前記金具用加工部は、木材の上下面方向に対して切削加工を施す上下面加工手段と、該上下面加工手段で切削された部位から木材の長手方向に延びるスリットを形成するスリット形成手段と、を備えたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか1つに記載の建築用木材の加工システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、木材に対し所定加工を施して、当該木材を建築物として組立て得る状態とするための建築用木材の加工システムに関し、特に、登り梁加工や合掌加工等に対応し得る建築用木材の加工システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の建築用木材の加工システムは、木材を建築物として組立て得る状態に加工するため、作業により入力された加工データに基づき、搬送手段上を流れる木材の所定部位に対し所定の加工を施していた。かかるシステムによれば、搬送手段上を流れる木材に対し上下・左右方向に移動可能な工具にて、木材に必要な長さに切り揃えたり、その木口を建築物として組み付けられる際必要な形状に加工したりする切削を行うことができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一般に、建築物に適用される木材の木口は、木材の長手方向と垂直な面を成す

ものであるが、例えば図12で示すような登り梁工法に適用される登り梁25や、図13で示すような合掌工法に適用される合掌26の木口は、木材の長手方向に対して所定角度傾斜した面を成す必要がある。尚、図中の符号Tは、建物の屋根を示している。

【0004】しかしながら、上記した従来の建築用木材の加工システムでは、一般の木材の木口、即ち木材の長手方向と垂直な面を成す木口の加工にのみ対応しており、上記した登り梁や合掌のように、木材の長手方向に対し所定角度傾斜した面の加工が必要な木材の加工には対応していなかった。

【0005】従って、登り梁や合掌については、加工ラインから取り出し、単機にて加工を行ったり、所定角度傾斜して配設された切削手段を有する別途の専用加工ラインにて木口を切削加工していたので作業性が悪化するとともに、登り梁加工や合掌加工を含めた一括したデータ入力を行うことができないので、データの入力ミス誘発し易いという問題があった。

【0006】また、金具による建物の組立工法（木材同士を金具にて連結する工法）が、建物の強度の観点から近年採用されつつあるが、上記従来の建築用木材の加工システムでは、金具取り付けのための形状加工を行うことができず、金具取り付け部のみを単機にて加工するか、或いは別途の専用ラインで加工する必要があり、作業性が悪化していた。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、第1の目的は、登り梁加工や合掌加工のように木材の長手方向に対し所定角度傾斜した木口の加工、及び木材の長手方向に対し垂直な面の木口の加工の両方に対応させ、これら加工を一括したシステムにて行うことにより作業工程作業性を向上することができる建築用木材の加工システムを提供することであり、第2の目的は、金具による組立工法が適用される木材にも対応した建築用木材の加工システムを提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、建築物の設計図面に基づくデータから各木材に対応した加工データを作成するデータ作成部と、該データ作成部で作成された加工データに基づき、各木材に所定の加工を施すための加工部と、を具備し、搬送手段によって加工ライン上を流れる木材に対し各種加工を施して当該木材を建築物として組立てられ得る状態とするための建築用木材の加工システムであって、前記加工部は、木材の木口を、その長手方向に対し所定角度傾斜した方向で切削加工可能な傾斜加工部を含むことを特徴とする。

【0009】かかる構成によれば、データ作成部により作成された加工データに基づき加工部にて各木材に所定の加工が施されるとともに、例えば登り梁加工や合掌加工等のような加工を必要とする木材の木口に対しては、傾斜加工部にて木材の長手方向に対し所定角度傾斜した

方向での切削加工が行われる。

【0010】請求項2記載の発明は、前記傾斜加工部が、複数の工具を収容したマガジンと、前記木材の木口を切削加工するとともに、当該木材の長手方向に対し任意の角度で傾斜可能なツールヘッドと、前記マガジンに収容された工具と前記ツールヘッドに取り付けられた工具とを交換可能な工具交換手段と、を備えたことを特徴とする。

【0011】かかる構成によれば、各木材の木口に対応した工具で加工すべく、マガジンから工具交換手段で所望の工具を取り出すとともに、その工具とツールヘッドに取り付けられている工具とを交換した後、ツールヘッドを加工されるべき木口の傾斜角度と同等角度傾斜させて切削加工を行う。尚、傾斜した木口を形成しない木材、即ち長手方向に対して垂直な木口を形成する木材に対しては、ツールヘッドを傾斜させずに木口の加工を行う。

【0012】請求項3記載の発明は、前記加工部が、木材が建築物として組立てられる際に必要な金具を取り付けるための形状を加工する金具用加工部を具備したことを特徴とする。

【0013】かかる構成によれば、データ作成部により作成された加工データに基づき加工部にて各木材に所定の加工が施されるとともに、木材が建築物として組立てられる際に必要な金具を取り付けるための形状を金具用加工部にて加工する。

【0014】請求項4記載の発明は、前記金具用加工部が、木材の上下面方向に対して切削加工を施す上下面加工手段と、該上下面加工手段で切削された部位から木材の長手方向に延びるスリットを形成するスリット形成手段と、を備えたことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。本実施形態に係る建築用木材の加工システムは、搬送手段によって加工ライン上を流れる木材に対し各種加工を施して、当該木材を建築物として組立て得る状態とするためのシステムであり、図1に示すように、データ作成部1と、加工部2とから成り、更に加工部2は、傾斜加工部3と、金具用加工部4と、印字部5と、側面加工部6と、上下面加工部7とから主に構成される。

【0016】データ作成部1は、建築物の設計図面に基づくデータから各木材に対応した加工データを作成するもので、作成された加工データは加工部2の各構成要素に伝達される。尚、該データ作成部1は、例えば大型コンピュータや汎用コンピュータにより構成され、設計図面は例えばCAD (Computer Aided Design) 等により電氣的にデータが収容されているものが好ましい。

【0017】上記の如く作成された加工データは加工部2に伝達され、必要な加工が施される。以下、加工部2

の構成要素について、図2に基づいてそれぞれ説明する。本建築用木材の加工システムにおける加工部2は、加工ラインに沿って、傾斜加工部3、金具用加工部4、印字部5、側面加工部6、及び上下面加工部7がそれぞれ配設されたものであり、搬送手段(図示せず)により加工ライン上を流れる木材に所定の加工を施すものである。

【0018】尚、本実施形態で用いられる搬送手段は加工ラインに沿って摺動可能なチャッキングハンドであり、該チャッキングハンドは、加工される木材を把持しつつ加工ライン上をNC位置決めされることにより、当該木材を高精度に搬送するものであるが、他の搬送手段(例えば、トランスファー装置等)で代用してもよい。

【0019】傾斜加工部3は、木材の木口を、その長手方向に対し所定角度傾斜した方向で切削加工可能なものであり、図3に示すように、マガジン8と、ツールヘッド9と、工具交換手段10とを主な構成要素とする所謂ATC(オート・ツール・チェンジャー)装置で構成される。

【0020】マガジン8は、略円筒形状に形成され、その軸を中心に回転自在なものであり、複数種の工具を内部に収容している。そして、データ作成部1から送信された加工データに基づいて、次に加工すべき木材に対し要求される工具がツールヘッド9側に位置するよう回転制御される。

【0021】ツールヘッド9は、先端に取り付けられた工具9aで木材の木口を切削加工するとともに、図4～図7で示す状態となるよう回転自在とされ、木材Wの長手方向に対し任意の角度で傾斜可能な構成とされている。尚、工具9aは、ツールヘッド9の先端に着脱自在とされ、工具交換手段10にて所望の工具を取付け可能とされている。

【0022】図4の状態の如くツールヘッド9を傾斜させた場合、まず図中左方へ搬送される木材Wの木口における下端面に工具9a先端を位置させ、所定速度でツールヘッド9を上昇させつつ木口の切削を行う。かかる加工により、木材Wの左端側木口は、図中二点鎖線で示す形状となり、登り梁工法や合掌工法に適用され得る状態となる。

【0023】図5の状態の如くツールヘッド9を傾斜させた場合、まず図中左方へ搬送される木材Wの木口付近における上端面に工具9a先端を位置させ、所定速度でツールヘッド9を下降させつつ木口の切削を行う。かかる加工により、木材Wの右端側木口は、図中二点鎖線で示す形状となり、登り梁工法や合掌工法に適用され得る状態となる。

【0024】また、図6の状態の如くツールヘッド9を傾斜させた場合、まず図中左方へ搬送される木材Wの木口における上端面に工具9a先端を位置させ、所定速度でツールヘッド9を下降させつつ木口の切削を行う。か

かる加工により、木材Wの左端側木口は、図中二点鎖線で示す形状となり、登り梁工法や合掌工法に適用され得る状態となる。

【0025】更に、図7の状態の如くツールヘッド9を傾斜させた場合、まず図中左方へ搬送される木材Wの木口付近における下端面に工具9a先端を位置させ、所定速度でツールヘッド9を上昇させつつ木口の切削を行う。かかる加工により、木材Wの右端側木口は、図中二点鎖線で示す形状となり、登り梁工法や合掌工法に適用され得る状態となる。

【0026】上記したように、木材Wの木口の両端に対してそれぞれ2通り、即ち合計4通りの形状を形成することができるとともに、ツールヘッド9の上昇又は下降速度を調整することにより、所望の傾斜角度の木口とすることができる。従って、登り梁工法や合掌工法に適用されるべく要求される傾斜角度の木口を容易に形成することができる。

【0027】また、ツールヘッド9が水平方向を向いた状態で上下動させつつ木材Wの木口を切削すれば、長手方向に対し垂直な木口を形成でき、在来通りの木口加工ができるので、登り梁工法又は合掌工法が適用される木材Wと通常の木口（長手方向に対し垂直な木口）が必要とされる木材Wとを同一の加工ラインにて加工することができる。

【0028】工具交換手段10は、マガジン8に收容された工具とツールヘッド9に取り付けられた工具9aとを交換可能なものであり、マガジン8とツールヘッド9との間に配設され、上下動且つ回転自在な構成とされている。

【0029】ツールヘッド9の工具9aを交換するには、両端に形成された把持部の一方でマガジン内の工具を把持するとともに、他方でツールヘッド9の先端に取り付けられた工具9aをそれぞれ把持させる。そして、そのまま所定量下降させてツールヘッド9と工具9aとの係合を解き、180度回転させた後、所定量上昇させてツールヘッド9に所望の工具9aを係合させる。

【0030】このようなATC装置でツールヘッド9の工具9aを交換するので、1台のツールヘッドで様々な形状の木口加工に対応させることができ、製造コストを向上させることができ、メンテナンスも容易となる。また、各種工具が取り付けられた複数のツールヘッドを回転板に具備し、この回転板を回転させて所望の工具での加工をさせる木口加工装置と比べると、ツールヘッドを所定角度傾斜させる際、回転半径を小さくすることができる。装置全体を小型化することができる。

【0031】金具用加工部4は、図10(a)及び(b)に示すような組立工法に適用すべく、木材が建築物として組立てられる際に必要な金具を取り付けるための形状を加工するためのものである。以下、金具を用いた木材同士の組立工法の例を示す。

【0032】同図(a)は、木材W1と木材W2とをパイプ16にて組み付ける工法を示しており、木材W1の端面からその軸方向に延びたパイプ穴16aと木材W2の所定位置からその中心に向かって延びたパイプ穴16bとにパイプ16を嵌合させた後、ピン孔18にピン17を挿通させることにより、木材W1と木材W2とを組み付けるものである。

【0033】また、同図(b)は、金具としての金具継手19を介在させてボルトBT1、BT2及びナットNT1、NT2により木材W3と木材W4とを組み付ける工法であり、木材W3にはコ字状の金具継手19が嵌合され得るようスリット20を形成する必要がある、木材W4にはボルトBT1を挿通するための挿通孔21を形成する必要がある。

【0034】金具用加工部4は、上記パイプ穴16a、16b又はスリット20を形成するため、図8に示すように、パイプ穴16a、16bを形成するための上下面加工手段11と、スリット20を形成するためのスリット形成手段としての丸鋸刃12と、加工ラインの方向に沿って配設された3つのクランプ手段13~15とを具備する。尚、丸鋸刃12は、所定間隔離間して2枚配設されている。

【0035】傾斜加工部3から送られた木材Wが、図10(a)で示す組立工法を適用すべき木材Wである場合、クランプ手段13及び14で木材Wを挟持した後、ドリルヘッド22を下降させつつドリル22aを回転駆動させてパイプ穴16a、16bを形成する。尚、パイプ穴16a、16bを形成する位置については、データ作成部1から送られた加工データに基づいて行われる。

【0036】図10(b)で示す組立工法をすべき木材Wに対しては、上下面加工手段11を通過させ、クランプ手段14又はクランプ手段15で当該木材Wを挟持した後、これらクランプ手段14又はクランプ手段15の左右方向の動作と丸鋸刃12の上下方向の動作との共働で切削加工を行ってスリット20を形成する。尚、スリット20の位置や長さについては、データ作成部1から送られた加工データに基づいて行われる。

【0037】また、傾斜加工部3にて傾斜加工が行われた木材Wに対しては、図9(a)及び(b)で示すような加工が行われる。即ち、左端木口が同図(a)の状態を送られた木材Wに対しては、当該木材Wを図中左方向へ移動させつつ丸鋸刃12を図中下降させ（二点鎖線の状態から実線の状態）、木口の傾斜角度に沿ったスリット（木口から一定の深さのスリット）を形成する。

【0038】一方、左端木口が同図(b)の状態を送られた木材Wに対しては、当該木材Wを図中右方向へ移動させつつ丸鋸刃12を図中下降させ（二点鎖線の状態から実線の状態）、木口の傾斜角度に沿ったスリット（木口から一定の深さのスリット）を形成する。尚、木材Wの右端木口については、クランプ手段15で挟持して上

記と同様の工程にて加工が行われる。

【0039】尚、木材Wや丸鋸刃12の送り早さや送り量等は、データ作成部1から送られた加工データに基づいて行われるので、建築物の設計図面と組付けの際必要とされる金具とを参照しながら加工する場合に比べて作業性を向上させることができる。この丸鋸刃12に代えて他の切削手段によりスリットを形成するようにしてもよい。

【0040】金具用加工部4を経た木材W（この金具用加工部4にて加工されたものと加工されないものを含む）は、中間コンベア（図示せず）により印字部5に搬送される。尚、本実施形態における加工ラインは、中間コンベアにより2つに区分けされているが、これを一列の加工ラインとして中間コンベアを経ない構成としてもよい。

【0041】印字部5は、建築物の設計図面に対応した表示を木材Wに印字するものであり、データ作成部8から伝達されたデータに基づき、例えば所望色のインクを木材の端面に吹き付けることにより行われる。尚、インクの吹き付けは、木材Wの下面に対して行われるよう構成されているが、木材Wの上面や側面に吹き付けるよう構成してもよい。

【0042】側面加工部6は、図11に示すように、種々の刃具を具備した複数のツールヘッド23a～23f、23'a～23'fをC1又はC2を中心として回転可能な回転板24又は回転板24'に固定したものである。回転板24及び回転板24'は、図示したように、加工ライン上の木材Wに対し左右位置にそれぞれ配設されており、木材Wの左右両方向から刃具を近接させて加工し得るよう構成されている。

【0043】かかる構成により、それぞれの回転板24、24'をそれぞれ回転することにより、データ作成部1から送られた加工データに適した刃具を加工されるべき木材Wに最も近接させることができ、左右両側から側面加工することができる。

【0044】そして、側面加工部6の加工を終えた木材Wは、チャックハンドにより上下面加工部7に搬送され、データ作成部1により送られた加工データに基づいたドリル加工が必要な箇所（例えば、図10におけるピン孔18形成箇所等）に施される。尚、加工ライン上の木材Wに対し上下方向に延びる孔の形成を不要とする場合、上下面加工部7を通過させて一連のシステムから搬出する。

【0045】上記建築用木材の加工システムによれば、木口が所定角度傾斜した木材と傾斜しない（木材の長手方向に対し垂直方向の面の木口を有する）木材とを混合して、加工ライン上に流すことができ、これらをより分ける作業を不要とするため、作業性を向上することができる。また、木材が建築物として組立てられる際に必要な金具（パイプや金具継手）を取り付けるための形状を

加工することができるので、金具により組み立てる工法にも一括して対応することができる。

【0046】以上、本実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば傾斜加工部は、木材を、その長手方向に対し所定角度傾斜した方向で切削加工するものであれば、ATC装置以外の他の装置を用いてもよい。また、データ作成部1で作成した加工データを、データ作成部1から直接各加工部にオンラインで送信するよう構成してもよいし、一端フロッピーディスク等の情報伝達媒体に加工データを記録し、この記録から各加工部に伝達するよう構成してもよい。

【0047】

【発明の効果】本発明によれば、登り梁加工や合掌加工のように木材の長手方向に対し所定角度傾斜した木口の加工、及び木材の長手方向に対し垂直な面の木口の加工の両方に対応させ、これら加工を一括したシステムにて行うことにより作業工程作業性を向上することができるとともに、金具による組立工法が適用される木材にも対応させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る建築用木材の加工システムの概念を示すブロック図

【図2】本発明に係る建築用木材の加工システムにおける加工部を示す上面図

【図3】（a）本発明に係る建築用木材の加工システムにおける傾斜加工部を示す上面図、（b）本発明に係る建築用木材の加工システムにおける傾斜加工部を示す正面図

【図4】本発明の傾斜加工部による木材加工動作を説明するための説明図

【図5】本発明の傾斜加工部による木材加工動作を説明するための説明図

【図6】本発明の傾斜加工部による木材加工動作を説明するための説明図

【図7】本発明の傾斜加工部による木材加工動作を説明するための説明図

【図8】（a）本発明に係る建築用木材の加工システムにおける金具用加工部を示す上面図、（b）本発明に係る建築用木材の加工システムにおける金具用加工部を示す正面図

【図9】本発明の金具用加工部による木材加工動作を説明するための説明図

【図10】本発明に適用される金具による組立工法を説明するための模式図

【図11】本発明に係る建築用木材の加工システムにおける側面加工部を示す正面図

【図12】本発明に適用される木材の組立工法における登り梁を示す模式図

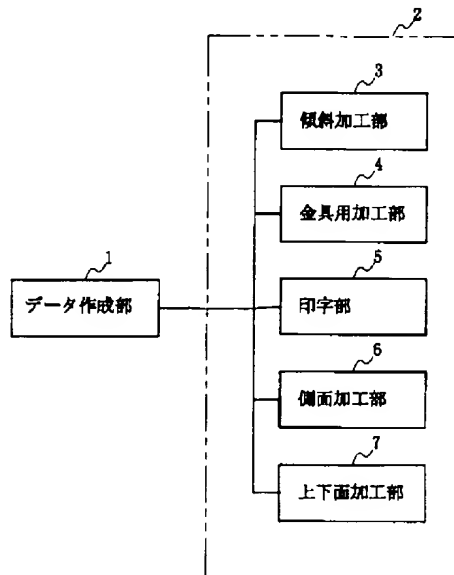
【図13】本発明に適用される木材の組立工法における合掌を示す模式図

【符号の説明】

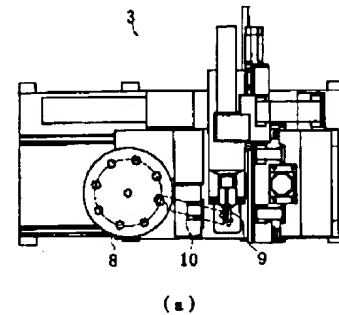
1…データ作成部
2…加工部
3…傾斜加工部
4…金具用加工部
5…印字部
6…側面加工部
7…上下面加工部
8…マガジン
9…ツールヘッド
9a…工具
10…工具交換手段
11…上下面加工手段
12…丸鋸刃
13～15…クランプ手段
16…パイプ

16a、16b…パイプ穴
17…ピン
18…ピン孔
19…金具継手
20…スリット
21…挿通孔
22…ドリルヘッド
22a…ドリル
23a～23e、23'a～23'e…ツールヘッド
24…回転板
25…登り梁
26…合掌
W、W1～W4…木材
BT1、BT2…ボルト
NT1、NT2…ナット
T…屋根

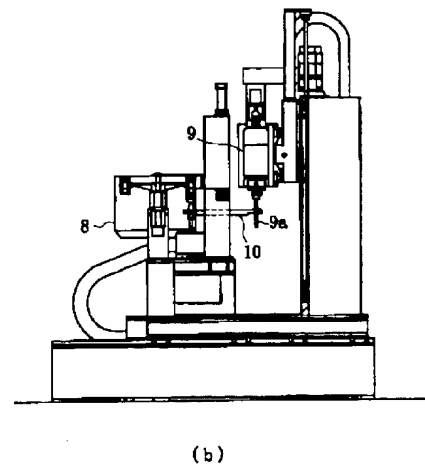
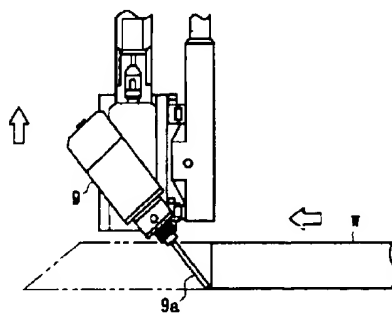
【図1】



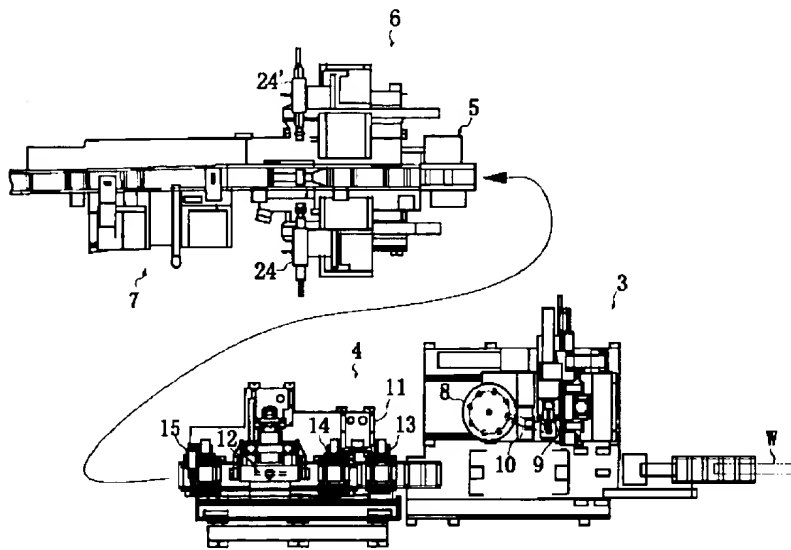
【図3】



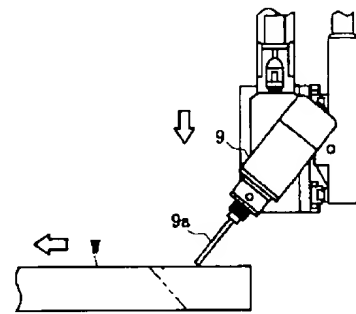
【図4】



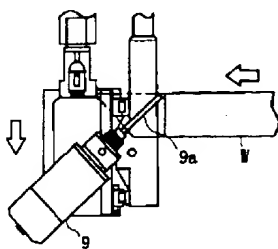
【図2】



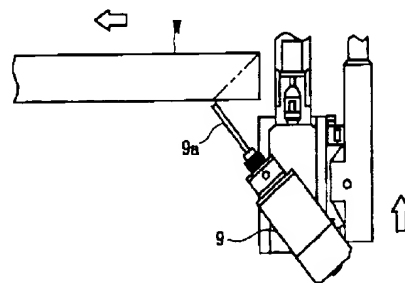
【図5】



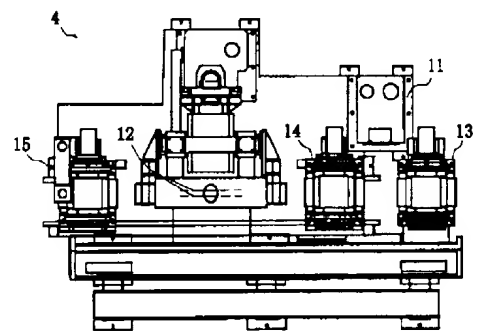
【図6】



【図7】

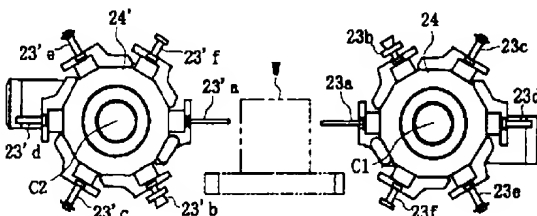


【図8】

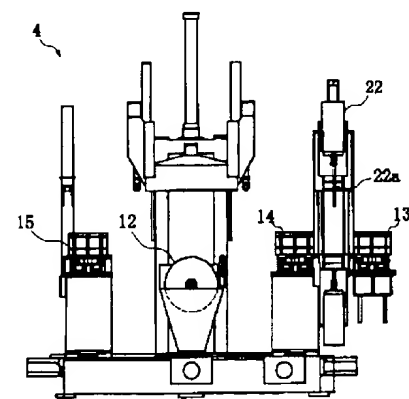
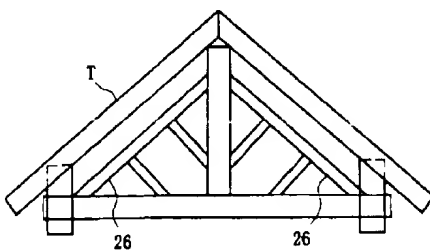


(a)

【図11】

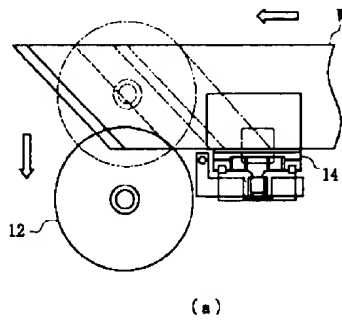


【図13】

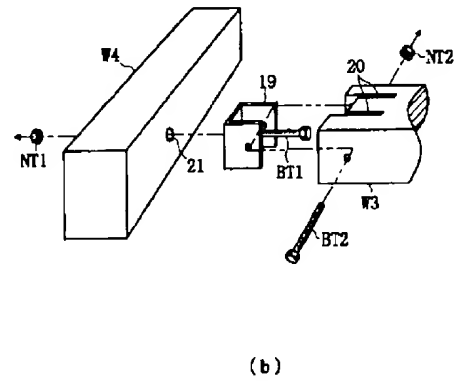
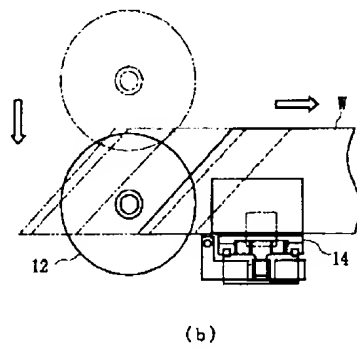
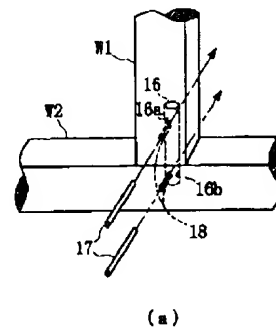


(b)

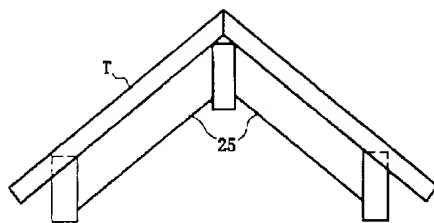
【図9】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷
E 0 4 B 1/00

識別記号

F I
E 0 4 B 1/00

テーマコード

Fターム(参考) 2B250 AA01 AA02 BA01 DA04 EA01
EA12 FA03 FA13 FA16 FA31
HA05
3C053 AB11 BB03